

Macrofauna Diversity Associated with Mangrove Roots in West Lombok Regency

Wahyu Bintang Ilahi^{1*}, Muhlis¹, Abdul Syukur¹

¹Magister of Natural Sciences Education, Postgraduate University of Mataram, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

Article History

Received : December 09th, 2022

Revised : December 28th, 2022

Accepted : January 08th, 2023

*Corresponding Author:

Wahyu Bintang Ilahi,

Magister of Natural Science
Education, Postgraduate University
of Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

wahyubintangilahi@gmail.com

Abstract: Mangrove is an ecosystem that has a wealth of macrofauna, which includes plant species and biota associated therein, gastropods and bivalves associated with mangroves as living habitat, shelter, spawning and food supply. The purpose of this study was to determine the diversity of macrofauna associated with mangrove species. This research is a quantitative descriptive research with a survey method. The results showed that the diversity of gastropods and bivalves on the gastropod Cemara beach was 2.05. Bivalvia 1.22. Meanwhile in Bagek Kembar. Gastropods 1.73 and bivalvia 1.32 have relatively low diversity. The results of the analysis using the contingency table at the study site were 8 pairs from the Gastropod class and 4 pairs from the Bivalvia class, these pairs tended to associate at the 5% test level. The macrofauna and mangrove species pairs obtained had a positive association of 6 pairs, namely (*Telescopium -Avicennia lanata*, *Terebralia sulcata -Avicennia lanata*, *Cerithideacingulata-Rhizophora mucronata*, *Cerithidea cingulata-Avicennia marina*, *Cerithideacingulata-Sonneratia caseolaris*, *Batillaria zonalis -Rhizophora stylosa*) whereas in class bivalves there are 4 pairs (*Anadara antiquata -Avicennia lanata*, *Anadara antiquata -Ceriops decandra*, *Gafrarium pectinatum -Avicennia lanata*, *Lutraria lutraria-Rhizophora mucronata*). This pair of macrofauna with mangrove species shows a close relationship between the two. For future mangrove planting, it can be used as a benchmark by looking at macrofauna and mangrove pairs that are positively associated.

Keywords: association, macrofauna diversity, mangroves.

Pendahuluan

Hutan mangrove memiliki kekayaan makrofauna yang mencakup spesies tanaman dan biota asosiasinya yang telah beradaptasi dengan baik dengan kondisi ekosistem mangrove yang unik (Al Idrus, 2014). Keberadaan hutan mangrove sebagai daerah pelindung bagi biota lain di sekitarnya menjadi salah satu indikator nilai dan manfaat mangrove dalam menunjang kelangsungan biota laut (White et al., 2012) Nilai dan manfaat dapat ditentukan langsung maupun secara tidak langsung. Salah satu bagian penting adalah kemampuan mangrove dalam mendukung pembentukan biomasa sumberdaya sekitarnya. Beberapa spesies yang banyak memiliki ketergantungan pada ekosistem mangrove adalah

ikan, krustacea dan moluska (Yonvitner *et al.*, 2019).

Komunitas makrofauna yang berasosiasi dengan mangrove adalah terutama diwakili oleh krustasea dan moluska, yang keanekaragamannya memuncak di Indo Pasifik Barat, yaitu pusat asal hutan mangrove (Kathiresan & Bingham, 2001). Pengelompokan dan asosiasi mangrove menggambarkan hubungan dan model adaptasi ekosistem dengan menggunakan kesamaan, jarak dan korelasi spesifik antar spesies (Hilmi et al., 2015). Selain itu taksa moluska dominan diwakili oleh gastropoda milik *Littorinidae*, *Potamididae*, *Onchidiidae* dan Famili *Elobiidae* yang juga menunjukkan keunikan adaptasi terhadap kehidupan intertidal (Reid *et al.*, 2010)

Moluska yang berasosiasi dengan mangrove diwakili oleh sejumlah gastropoda dan bivalvia (Nontji, 2007). Gastropoda dan bivalvia berasosiasi dengan ekosistem mangrove sebagai habitat tempat hidup, berlindung, memijah dan juga sebagai daerah suplai makanan yang menunjang pertumbuhan gastropoda dan bivalvia (Riyandi *et al.*, 2018). Moluska yang berasosiasi dengan mangrove hidup dipermukaan substrat maupun didalam substrat bahkan menempel pada pohon mangrove. Berdasarkan penelitian Masni *et al.*, (2016) mengemukakan asosiasi dari melihat keberadaan spesies moluska diekosistem mangrove. Secara ekologi gastropoda dan bivalvia memiliki peranan penting berkaitan dengan rantai makanan di kawasan mangrove yaitu sebagai karnivor, herbivor, dan detritivor. Umumnya gastropoda adalah pemakan detritus dan juga berperan dalam merobek, dan memperkecil serasah yang baru jatuh (Penhaa-Lopes *et al.*, 2009).

Semakin meningkatnya pemanfaatan hutan mangrove di pantai cemara dan Bagek kembar, maka penelitian ini untuk memperoleh informasi penting tentang kedekatan antara makrofauna dengan mangrove, sehingga menjadi referensi baru untuk pengembangan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan asosiasi. kedepannya jika ingin menanam spesies mangrove dengan mengaharap beberapa spesies moluska maka penelitian ini bisa menjadi rujukan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui asosiasi antara makrofauna dengan mangrove yang bearada di Pantai cemara dan Bagek Kembar, Lombok Barat.

Bahan dan Metode

Waktu dan Lokasi

Ekosistem mangrove di pesisir Kabupaten Lombok Barat tersebar di Kecamatan Lembar dan Sekotong, Pengumpulan data penelitian dilakukan pada 2 lokasi yaitu pesisir Pantai Cemara dan pada lokasi ekowisata Bagek Kembar. Penelitian berlangsung dari bulan Juli-September 2022.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian Deskriptif kuantitatif dengan metode survey, yaitu menggambarkan kondisi sebenarnya yang

ditemukan di lapangan secara faktual dan tanpa memberikan perlakuan (Ferianita, 2007)

Pengambilan dan Analisis Data

Sumber data penelitian adalah data makrofauna dan ekologi. makrofauna dan ekologi meliputi; nama spesies, asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove, serta parameter lingkungan yang diukur adalah pH, jenis substrat, kedalaman substrat, salinitas dan suhu. Pengambilan data makrofauna menggunakan metode kuadrat. Selanjutnya dilakukan pengambilan data lingkungan: salinitas menggunakan refraktometer, suhu dengan thermometer, pH meter, jenis substrat dan kedalaman diamati secara langsung. Analisis data menggunakan analisis statistik deskriptif. Sementara itu, analisis data ekologi menggunakan beberapa analisis, diantaranya analisis keanekaragaman (H'), Distribusi spesies mangrove ditentukan dengan menggunakan indeks penyebaran Morisita (IM) dengan rumus pada persamaan 1.

$$id = n \left(\frac{\sum X^2 - \sum X}{(\sum X)^2 - \sum X} \right) \quad (1)$$

Dengan kriteria: jika $I_p = 0$, maka pola sebarannya acak; jika $I_p > 0$, maka pola sebarannya mengelompok; jika $I_p < 0$, maka pola sebarannya seragam. Analisis asosiasi menggunakan tabel Kontingensi 2x2 (Greig-Smith, 1983)

Table 1. Kontingensi 2x2 Spesies Makrofauna

	Ada	Tidak ada	
Species ada	a=	b=	m= a+b
Tidak ada	c=	d=	n= c+d
	r=a+c	s=b+d	N=a+b+c+d

Keterangan: a = jumlah plot yang terdapat spesies A dan B bersama-sama. b = jumlah plot yang terdapat spesies A tetapi spesies B tidak. c = jumlah plot yang terdapat spesies B tetapi spesies A tidak. d = jumlah plot yang tidak terdapat baik spesies A juga spesies B. N = jumlah total plot (petak pengamatan).

Rumus *Chi-square* digunakan untuk mengetahui adanya kecenderungan untuk berasosiasi atau tidak sehingga formulasi yang digunakan menurut Ludwig dan Reynold (1988) pada persamaan 2.

$$mnrs = (a+b) (c+d) (a+c) (b+d)$$

$$X\chi^2 = \frac{N(ad - bc)^2}{mnrs} \quad (2)$$

Keterangan:

a = Jumlah plot ditemukan spesies A dan B
 b = Jumlah plot ditemukan spesies A saja
 c = Jumlah plot ditemukan spesies B saja
 d = Jumlah plot yang tidak ditemukan spesies A dan B
 N = Jumlah plot

Mengetahui asosiasi positif ataupun negatif menggunakan rumus di bawah ini Berdasarkan rumus ini, Asosiasi positif apabila nilai $a > E(a)$ berarti pasangan jenis lebih bersama dari yang diharapkan sedangkan asosiasi negatif apabila nilai $a < E(a)$ yang berarti pasangan jenis terjadi bersama kurang sering dari yang diharapkan.

$$E(a) = \frac{(a + b)(a + c)}{N}$$

Keterangan:

E(a)= nilai yang di harapkan untuk seluruh a
 a = Jumlah plot ditemukan spesies A dan B
 b = Jumlah plot ditemukan spesies A saja
 c = Jumlah plot ditemukan spesies B saja
 d = Jumlah plot yang tidak ditemukan spesies A dan B
 N = Jumlah plot

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Mangrove dan Makrofauna Keanekaragaman mangrove di pantai Cemara dan Bagek Kembar.

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap spesies mangrove di pantai Cemara dan Bagek Kembar Lombok Barat dapat dilihat pada tabel 2. Hasil identifikasi mangrove pada pesisir pantai Cemara yang ditemukan beberapa komposisi mangrove yang menyusun hutan mangrove yaitu terdapat 7 spesies mangrove yang terdiri dari 3 famili yaitu Rhizophoraceae, Lythraceae, dan Verbenaceae (Tabel 2).

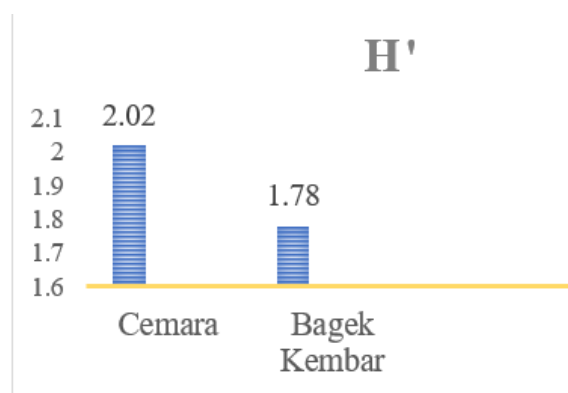
Lokasi penelitian Bagek kembar ditemukan komposisi mangrove yaitu terdapat 6 spesies mangrove yang berasal dari 3 famili. Jenis mangrove *Rhizophora mucronata*,

Avicennia dan *Sonneratia alba* juga ditemukan di daerah lain seperti berada di Poton Bako Bay, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur (Safnowandi, 2015) beberapa spesies ini memang merupakan yang banyak dijumpai di Indonesia.

Table 2. Spesies mangrove pada lokasi penelitian

No.	Spesies	Lokasi	
		Cemara	Bagek Kembar
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	+	+
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	+	+
3	<i>Rhizophora stylosa</i>	+	+
4	<i>Sonneratia alba</i>	+	+
5	<i>Avicennia lanata</i>	+	-
6	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	+	-
7	<i>Ceriops decandra</i>	+	-
8	<i>Avicennia marina</i>	-	+
9	<i>Sonneratia caseolaris</i>	-	+

Keanekaragaman spesies mangrove dilokasi penelitian. pada kawasan mangrove pantai Cemara setelah dianalisis hasil yang di dapatkan adalah 2,05, hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman masuk pada kategori Sedang. Sedangkan pada kawasan Bagek Kembar nilai yang di dapatkan adalah 1,78, hal ini menunjukkan keanekaragaman tergolong dalam kategori rendah. Tinggi rendahnya disebabkan oleh faktor lingkungan seperti; tinggi air rata-rata, salinitas, pH dan pengendapan air.



Gambar 1. Keanekaragaman mangrove dilokasi penelitian

Salinitas air tanah berperan penting sebagai faktor penentu dalam pengaturan pertumbuhan dan kesinambungan hidup. Salinitas air tanah dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti pasang surut, topografi, curah hujan, dan limpasan tanah serta penguapan. Salinitas merupakan faktor lingkungan yang sangat menentukan pengembangan hutan mangrove, terutama untuk laju pertumbuhan, kelestarian dan luas wilayah spesies mangrove (Aksornkoae, 1993).

Keanekaragaman makrofauna di Cemara dan Bagek Kembar

Hasil indentifikasi yang dilakukan di pesisir pantai Cemara ditemukan pada ekosistem

mangrove sebanyak 8 spesies. Spesies yang ditemukan terdiri dari 6 famili yaitu Littorinidae, Trochidae, Batillariidae, Potamididae, Muricidae, Neritidae. Kelas Bivalvia ditemukan 4 spesies dari famili yang berbeda diantaranya Isognomonidae, Ostreidae, Arcidae dan Veneridae (Tabel 3). Lokasi Bagek Kembar ditemukan 6 spesies gastropoda dari 5 famili. Adapun faimili tersebut terdiri dari Trochidae, Batillariidae, Potamididae, Calliostomatidae, Strombidae. Sementara itu, pada kelas Bivalvia didapatkan 3 spesies masing- masing dari famili Arcidae, Nuculidae, Mactridae. Komposisi jenis makrofauna yang ditemukan dilokasi penelitian disajikan pada tabel 3.

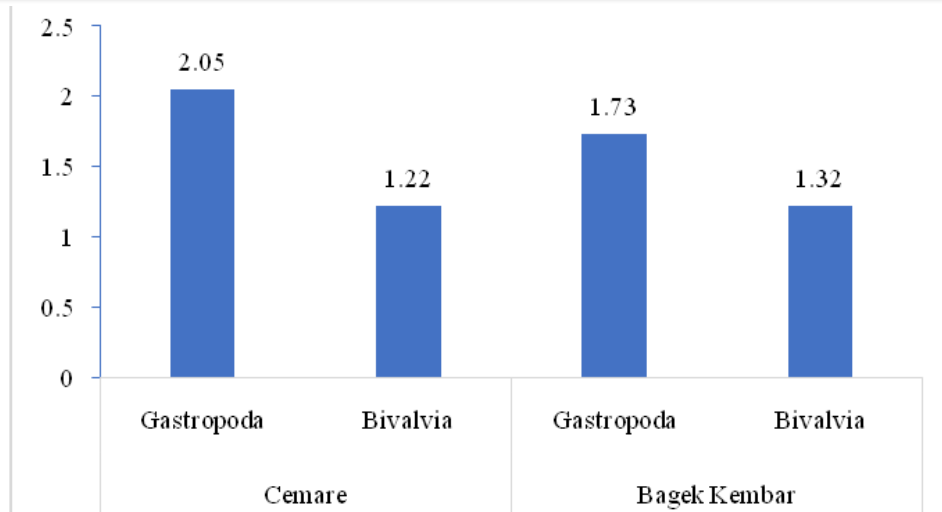
Tabel 3. Komposisi jenis makrofauna dilokasi penelitian

No.	Kelas	Spesies	Lokasi	
			Cemara	Bagek Kembar
1	Gastropoda	<i>Littoraria filosa</i>	+	-
2		<i>Monodonta labio</i>	+	+
3		<i>Batillaria zonalis</i>	+	+
4		<i>Pirenella cingulata</i>	+	-
5		<i>Telescopium</i>	+	-
6		<i>Chiroreus capucinus</i>	+	-
7		<i>Terebralia sulcata</i>	+	+
8		<i>Nerita undata</i>	+	-
9		<i>Cerithidae quadrata</i>	-	+
10		<i>Calliostroma olssoni</i>	-	+
11		<i>Strombus urceus</i>	-	+
12	Bivalvia	<i>Isognomon ephippium</i>	+	-
13		<i>Saccostrea cucullata</i>	+	-
14		<i>Anadara antiquata</i>	+	+
15		<i>Gafrarium pectinatum</i>	+	-
16		<i>Nucula sulcate</i>	-	+
17		<i>Lutraria lutraria</i>	-	+

Perhitungan menggunakan Indeks Keanekaragaman Moluska (H'). dari kelas gastropoda mendapatkan nilai sebesar 2,04 nilai ini masuk pada kategori keanekaragaman sedang selanjutnya pada kelas Bivalvia mendapat nilai 1,22 kategori ini masuk pada keanekaragaman rendah. Wilayah Bagek kembar pada kelas hasil analisis menggunakan indeks keanekaragaman pada kelas Gastropoda yang didapat yait 1,73 ini tergolong pada kategori rendah sedangkan pada kelas bivalvia hasil perhitungan menunjukan 1,22.

Hasil ini menunjukan bivalvia pada wilayah bagek kembar keanekaragaman tergolong

rendah. Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman makrofauna dapat disebabkan oleh berbagai faktor diantaranya jumlah jenis atau individu yang didapat dan adanya beberapa jenis yang ditemukan dalam jumlah melimpah daripada jenis lainnya (Arbi, 2011). Selain itu, dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika kimia seperti suhu dan salinitas, dasar perairan dan juga substrat. Perbedaan dari faktor fisika kimia seperti suhu dan salinitas, dasar perairan dan juga substrat dari setiapstasiun diperoleh keanekaragaman kelas gastropoda dan bivalvia.



Gambar 2. Keanekaragaman makrofauna pada lokasi penelitian

Suhu adalah salah satu faktor pembatas terhadap beberapa fungsi biologis hewan air seperti efisiensi makanan, pemijahan, migrasi, perkembangan embrio, serta kecepatan metabolisme (Islami, 2013). Keberadaan moluska dan seluruh komunitas cenderung bervariasi dengan berubahnya suhu (Dewiyanti, 2004). Selain itu, tidak hanya faktor suhu menurut Koesoeniono (1997) mengemukakan faktor salinitas juga sangat berpengaruh terhadap keberadaan serta keanekaragaman spesies kelas gastropoda dan bivalvia, Salinitas yang rendah dapat mempengaruhi keberagaman spesies kelas gastropoda dan bivalvia. Keadaan suatu substrat juga berpengaruh terhadap keberadaan suatu spesies kelas gastropoda dan bivalvia, hal ini disebabkan karena substrat dasar yang baik untuk kelangsungan hidup gastropoda dan bivalvia yaitu substrat yang berlumpur, berpasir seperti adanya bebatuan berkerikil. Selain itu, ketersediaan makanan, pemangsa dan kompetisi juga berpengaruh terhadap hal tersebut (Hitalessy *et al.*, 2015).

Distribusi spesies mangrove dilokasi penelitian

Hasil pengamatan terhadap vegetasi mangrove di lokasi penelitian, pada wilayah Pantai Cemara ditemukan 7 spesies mangrove yaitu *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora stylosa*, *Sonneratia alba*, *Avicennia lanata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops decandra*. Hasil analisis dengan menggunakan nilai Indeks Morisita menunjukkan bahwa pola penyebaran dari ketujuh spesies yang

teridentifikasi dilokasi penelitian tergolong penyebaran pola seragam yaitu $Ip < 0$ (Tabel 4).

Table 4. Distribusi mangrove di Pantai Cemara

No.	Spesies	Ip	Sebaran
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	0.350	Seragam
2	<i>Rhizophora apiculata</i>	0.212	Seragam
3	<i>Rhizophora stylosa</i>	0.344	Seragam
4	<i>Sonneratia alba</i>	0.277	Seragam
5	<i>Avicennia lanata</i>	0.396	Seragam
6	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	0.075	Seragam
7	<i>Ceriops decandra</i>	0.063	Seragam

Hasil pengamatan terhadap vegetasi mangrove di lokasi penelitian, pada wilayah Bagek Kembar ditemukan sebanyak 6 spesies mangrove yaitu *R. mucronata*, *Avicennia marina*, *R. stylosa*, *R. apiculata*, *Sonneratia caseolaris*, *S. alba*. Hasil perhitungan dengan menggunakan Indeks Morisita menunjukkan bahwa pola penyebaran dari keenam spesies mangrove yang teridentifikasi dilokasi penelitian tergolong dalam penyebaran seragam yaitu $Ip < 0$ (Tabel 5).

Table 5. Distribusi mangrove di Bagek Kembar

No.	Spesies	Ip	Sebaran
1	<i>Rhizophora mucronata</i>	0.331	Seragam
2	<i>Avicennia marina</i>	0.284	Seragam
3	<i>Rhizophora stylosa</i>	0.318	Seragam
4	<i>Rhizophora apiculata</i>	0.382	Seragam
5	<i>Sonneratia caseolaris</i>	0.201	Seragam
6	<i>Sonneratia alba</i>	0.223	Seragam

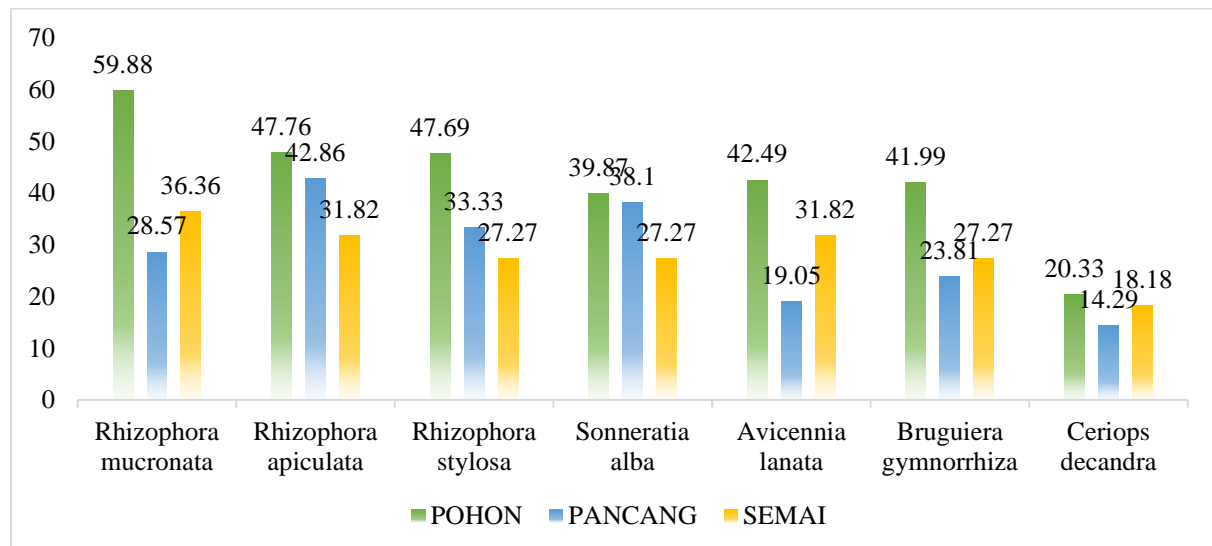
Hasil perhitungan dengan Indeks Morisita menunjukkan pola penyebaran dari spesies

mangrove yang teridentifikasi dilokasi penelitian tergolong dalam penyebaran seragam. Pola penyebaran seragam berarti ditemukan pada berapa plot pengamatan. Faktor kualitas air dan tanah serta arus pasang surut sangat berpengaruh terhadap penyebaran spesies mangrove masih dalam bentuk propagule (Isda, 2014). Pada saat pasang propagul akan mengapung dan arus pasang surut akan mendistribusikannya sedemikian rupa sehingga tumbuh dengan baik jika pada saat surut propagul berada pada substrat lempung berlumpur dengan kondisi fisik yang ideal.

Indeks nilai penting spesies mangrove pada lokasi penelitian

Hasil analisis indeks nilai penting tertinggi pada fase pohon yaitu pada spesies *Rhizophora mucronata* (59.88) kemudian diikuti oleh spesies

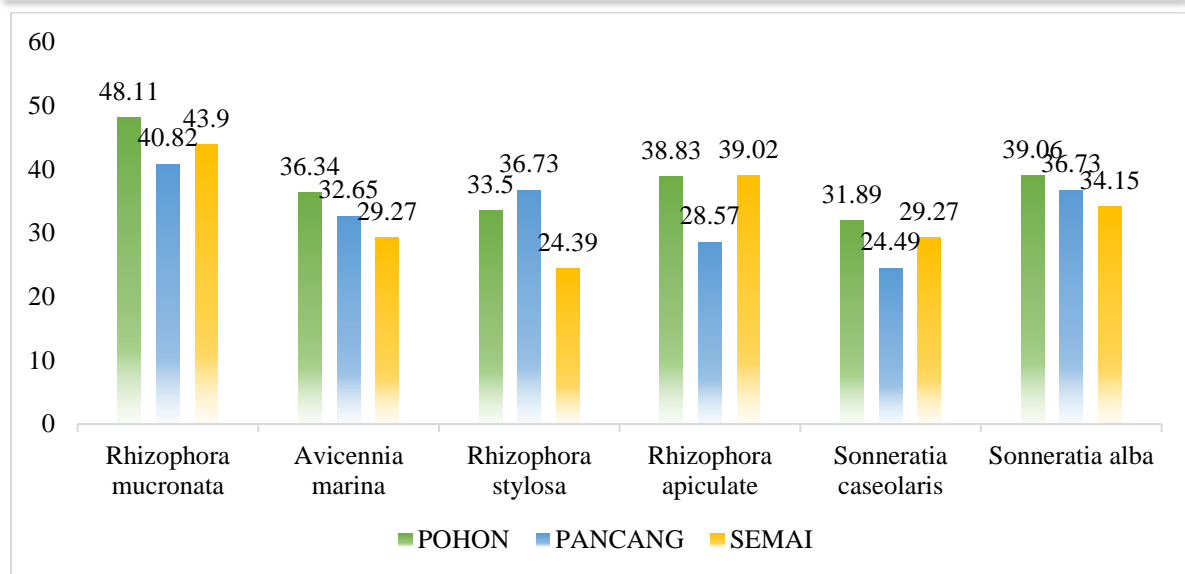
Rhizophora apiculata (47.76), *Rhizophora stylosa* (47.69). Spesies *Ceriops decandra* merupakan spesies dengan indeks nilai penting terendah yaitu 18.40. Selanjutnya indeks nilai penting pada fase pancang, yang tertinggi yaitu spesies *Rhizophora apiculata* (42.86) kemudian spesies *sonneratia alba* (38.10), spesies *Rhizophora stylosa* (33.33). Spesies *Ceriops decandra* merupakan spesies dengan INP terendah yaitu 14, 29. Fase semai spesies *Rhizophora mucronata* memiliki nilai INP yang tertinggi dari spesies lainnya yaitu sebesar (36.36) kemudian di ikuti oleh spesies *Rhizophora mucronata*, *Avicennia lanata* (31.82). spesies yang memiliki INP terendah pada fase semai yaitu spesies *Ceriops decandra* (Gambar 3).



Gambar 3. Indeks nilai penting pada lokasi Pantai Cemara

Hasil analisis indeks nilai penting pada lokasi Bagek Kembar. fase Pohon. INP tertinggi terdapat pada spesies *Rhizophora mucronata* sebesar 48.11; kemudian spesies yang tertinggi kedua yaitu *sonneratia alba* 39.06, selanjutnya *Rhizophora apiculata* sebesar 38.83. INP terendah pada fase ini yaitu pada spesies *sonneratia caseolaris* 31.89. Selanjutnya INP pada Fase Pancang, spesies *Rhizophora mucronata* memiliki nilai INP tertinggi

dibandingkan dengan spesies lainnya yaitu 40.82, kemudian diikuti oleh spesies *Rhizophora stylosa*, *sonneratia alba* 36.73. *Sonneratia caseolaris* memiliki nilai INP terendah pada fase pancang yaitu 24.49. Pada fase Semai, spesies *Rhizophora mucronata* juga menunjukkan nilai INP yang tinggi 43.9 kemudian diikuti *Rhizophora apiculata* 39.02, pada fase semai ini spesies yang memiliki INP rendah yaitu spesies *Rhizophora stylosa* (Gambar 4).



Gambar 4. Indeks nilai penting pada lokasi Bagek Kembar

Indeks nilai penting (INP) adalah jumlah dari kerapatan relatif jenis, frekuensi relatif dan Dominansi relatif. Nilai penting suatu jenis berkisar antara nol dan 300. Nilai penting ini memberikan gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis mangrove dalam suatu komunitas mangrove. Hasil perhitungan INP pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa famili Rhizophoraceae (Gambar 3 & 4), Indeks Nilai Penting dapat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan jenis yang dominan di suatu lokasi (Kusmana, 1995). Suatu jenis dikatakan terlibat jika memiliki INP untuk semai dan pancang lebih besar dari 10%, sedangkan untuk tiang dan pohon lebih besar dari 15% (Sutisna, 1981).

Asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove pada lokasi penelitian

Hasil analisis uji Chi-Square dapat dilihat bahwa dari pasangan makrofauna dengan spesies mangrove. Kelas Gastropoda terdapat 2 pasangan mengadakan asosiasi secara nyata pada taraf 5%, ini dikarenakan nilai Chi-Square hitung lebih besar dari nilai Chi-Square tabel, yaitu pasangan *Telescopium -Avicennia lanata* dan *Terebralia sulcata -Avicennia lanata*. Selain itu pada kelas Bivalvia terdapat 3 pasang species yang mengadakan nilai asosiasi nyata, yaitu pasangan species *Anadara antiquata-Avicennia lanata*, *Anadara antiquata -Ceriops decandra*, *Gafrarium pectinatum-Avicennia lanata*.

Tabel 6. Kecenderungan asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove di pantai Cemara Lombok Barat

No	Pasangan spesies (1)	N (2)	ad (3)	bc (4)	ad-bc (5)	(ad-bc) ² (6)	(2)x (6) (7)	mnrs (8)	X ² (9)	X ² tab (10)
Gastropoda										
1	<i>Telescopium - Avicennia lanata</i>	9	15	0	15	225	2025	360	5,62	3,84
2	<i>Terebralia sulcata - Avicennia lanata</i>	9	12	0	12	144	1296	280	4,62	3,84
Bivalvia										
1	<i>Anadara antiquata - Avicennia lanata</i>	9	12	0	12	144	1296	280	4,62	3,84
2	<i>Anadara antiquata - Ceriops decandra</i>	9	12	0	12	144	1296	252	5,14	3,84
3	<i>Gafrarium pectinatum-Avicennia lanata</i>	9	12	0	12	144	1296	280	4,62	3,84

Keterangan: a = jumlah plot yang terdapat spesies A dan B bersama-sama. b = jumlah plot yang terdapat spesies A tetapi spesies B tidak. c = jumlah plot yang terdapat spesies B tetapi spesies A tidak. d = jumlah plot yang tidak terdapat baik spesies A juga spesies B. N = jumlah total plot (petak pengamatan).

Pasangan yang memiliki kecenderungan asosiasi nyata kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah pasangan itu bersifat positif ataukah sebaliknya bersifat negative.

Makrofauna dengan spesies mangrove selalu bersama atau berasosiasi secara positif baik dari kelas Gastropoda maupun Bivalvia (Tabel 7).

Tabel 7. Analisis asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove di Pantai Cemara Lombok Barat

No.	Pasangan spesies	A	a+c	a+b	N	E(a)	Asosiasi
Gastropoda							
1	<i>Telescopium -Avicennia lanata</i>	3	4	3	9	1,3	Positif
2	<i>Terebralia sulcata -Avicennia lanata</i>	4	4	7	9	3,1	Positif
Bivalvia							
1	<i>Anadara antiquata -Avicennia lanata</i>	4	4	7	9	3,1	Positif
2	<i>Anadara antiquata -Ceriops decandra</i>	3	3	7	9	2,3	Positif
3	<i>Gafrarium pectinatum -Avicennia lanata</i>	4	4	7	9	3,1	Positif

Hasil analisis uji Chi-Square dapat dilihat bahwa dari pasangan makrofauna dengan spesies mangrove. Dari kelas Gastropoda terdapat 6 pasangan mengadakan asosiasi secara nyata pada taraf 5%, hal ini dikarenakan nilai Chi-Square hitung lebih besar dari nilai Chi-Square tabel, yaitu pasangan *Cerithidae quadrata* – *Rhizophora mucronata*, *Cerithidae quadrata* - *Avicennia marina*, *Cerithidae quadrata* -

Rhizophora stylosa, *Cerithidae quadrata* - *Sonneratia caseolaris*, *Cerithidae quadrata* - *Sonneratia alba*, *Batillaria zonalis* - *Rhizophora stylosa*. Selanjutnya pada kelas bivalvia yang terdiri dari 18 pasangan spesies, hanya 1 pasangan yang mengadakan asosiasi secara nyata yaitu pasangan *Lutraria lutraria* dengan *Rhizophora mucronata*.

Tabel 8. Kecenderungan Asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove di Bagek Kembar Lombok Barat

No	Pasangan spesies (1)	N (2)	ad (3)	bc (4)	ad-bc (5)	(ad-bc) ² (6)	(2)x(6)	mnrs	X ²	X ² tab
Gastropoda										
1	<i>Cerithidea cingulata</i> – <i>Rhizophora mucronata</i>	9	12	0	12	144	1296	144	9	3,84
2	<i>Cerithidea cingulata</i> - <i>Avicennia marina</i>	9	12	0	12	144	1296	144	9	3,84
3	<i>Cerithidea cingulata</i> - <i>Rhizophora stylosa</i>	9	7	1	6	36	324	64	5,06	3,84
4	<i>Cerithidea cingulata</i> - <i>Sonneratia caseolaris</i>	9	15	0	15	225	2025	160	12,6	3,84
5	<i>Cerithidea cingulata</i> - <i>Sonneratia alba</i>	9	16	4	12	144	1296	160	8,1	3,84
6	<i>Batillaria zonalis</i> - <i>Rhizophora stylosa</i>	9	12	0	12	144	1296	252	5,14	3,84
Bivalvia										
1	<i>Lutraria lutraria</i> - <i>Rhizophora mucronata</i>	9	12	0	12	144	1296	252	5,14	3,84

Pasangan spesies makrofauna dengan spesies mangrove yang dianalisis, pada kelas Gastropoda terdapat 4 pasangan spesies yang bersama atau berasosiasi secara positif sedang 2

pasangan berasosiasi negatif atau asosiasi yang lebih kecil dari yang diharapkan (Tabel 9). Selain itu 1 pasangan spesie dari kelas bivalvia berasosiasi positif dengan spesies mangrove

(Tabel 7). Penelitian yang dilakukan di pantai Cemara dan Bagek kembar Lombok Barat bertujuan untuk melihat asosiasi yang terjadi antara makrofauna dengan spesies mangrove.

Asosiasi merupakan suatu model hubungan antar komunitas yang khas, ditemukan dengan kondisi yang sama dan berulang di beberapa lokasi (Mueller-dombois, dan Ellenberg, 1974).

Tabel 9. Analisis asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove di Pantai Cemara Lombok Barat

No.	Pasangan spesies	A	a+c	a+b	N	E(a)	Asosiasi
Gastropoda							
1	<i>Cerithideacinglelata-Rhizophora mucronata</i>	6	6	8	9	5,3	Positif
2	<i>Cerithideacinglelata-Avicennia marina</i>	6	6	8	9	5,3	Positif
3	<i>Cerithideacinglelata-Rhizophora stylosa</i>	7	8	8	9	7,1	Negatif
4	<i>Cerithideacinglelata-Sonneratia caseolaris</i>	5	5	8	9	4,4	Positif
5	<i>Cerithideacinglelata-Sonneratia alba</i>	4	5	8	9	4,4	Negatif
6	<i>Batillaria zonalis -Rhizophora stylosa</i>	6	7	6	9	4,6	Positif
Bivalvia							
1	<i>Lutraria lutraria -Rhizophora mucronata</i>	5	6	7	9	4,6	Positif

Kelas Gastropoda terdapat 2 pasangan yang mengadakan asosiasi secara nyata pada taraf 5%, yaitu pasangan *Telescopium -Avicennia lanata* dan *Terebralia sulcata -Avicennia lanata*. Kemudian pada kelas Bivalvia terdapat 3 pasang species yang mengadakan nilai asosiasi nyata, yaitu pasangan species *Anadara antiquata-Avicennia lanata*, *Anadara antiquata -Ceriops decandra*, *Gafrarium pectinatum-Avicennia lanata*. Asosiasi makrofauna dengan spesies mangrove di Bagek Kembar Lombok Barat terdiri dari pasangan kelas Gastropoda yaitu *Cerithidea cingulata -Rhizophora mucronata*, *Cerithidea cingulata-Avicennia marina*, *Cerithidea cingulata-Rhizophora stylosa*, *Cerithidea cingulata-Sonneratia caseolaris*, *Cerithidea cingulata-Sonneratia alba*, *Batillaria zonalis -Rhizophora stylosa*, dan dari kelas Bivalvia terdapat 1 pasangan yaitu *Lutraria lutraria -Rhizophora mucronate*.

Salah satu gastropoda yang mendominasi ekosistem hutan mangrove yaitu famili Potamididae, Potamididae merupakan penghuni asli hutan mangrove (Rangan, 2010). Penelitian yang sama dilakukan Budiman (1991) menemukan bahwa *Telescopium* selama periode tidak aktif mencari perlindungan dengan cara membenamkan diri ke dalam lumpur. Kemudian untuk pasangan spesies *Terebralia sulcata-Avicennia lanata* sesuai dengan penelitian (Masni *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa spesies *Terebralia sulcata* berasosiasi secara nyata dengan spesies mangrove *Avicennia lanata*. Asosiasi bersifat nyata apabila nilai Chi-square Hitung lebih dari nilai Chi-square tabel.

Sebaliknya apabila nilai Chi-square Hitung kurang dari nilai Chisquare table, maka asosiasi bersifat tidak nyata (Ludwig dan Reynold, 1998).

Hasil penelitian Masni *et al.*, (2016) hanya memperlihatkan biota yang berada didekat spesies mangrove tanpa menganalisis lebih jauh bagaimana asosiasi dan tingkat asosiasi antara kedua spesies yang bersangkutan. Hasil penelitian yang telah dilakukan menggambarkan secara detail asosiasi antara spesies Makrofauna dengan spesies Mangrove. Data pada tabel 7 dan 9 dapat dilihat bahwa dari pasangan yang memiliki kecenderungan asosiasi nyata kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah pasangan itu bersifat positif ataukah sebaliknya bersifat negatif. Asosiasi positif, apabila nilai $a > E(a)$ berarti pasangan jenis terjadi bersama lebih sering dari yang diharapkan (Istomo *et al.*, 2021). Asosiasi negatif, apabila nilai $a < E(a)$ berarti pasangan jenis terjadi bersama kurang sering dari yang diharapkan.

Pasangan jenis makrofauna yang berasosiasi positif menunjukkan bahwa pasangan tersebut saling mempengaruhi artinya dapat hidup bersama-sama dan membutuhkan sumberdaya yang sama, asosiasi positif tidak akan terbentuk terbentuk tanpa adanya kehadiran bersama dari dua jenis spesies. Ini dibuktikan juga dari hasil pengambilan data, jenis makrofauna yang ditemukan dalam kuadran terdiri dari spesies yang menempati habitat yang sama seperti pasangan dari kelas Gastropoda yaitu pasangan *Telescopium -Avicennia lanata* dan *Terebralia sulcata -Avicennia lanata*, kemudian pada kelas Bivalvia yaitu *Anadara*

antiquata -Avicennia lanata, Anadara antiquata -Ceriops decandra, Gafrarium pectinatum - Avicennia lanata.

Asosiasi positif berarti secara tidak langsung beberapa jenis berhubungan dengan baik atau ketergantungan antara satu dengan yang lainnya (Fajri dan Ngatiman, 2012). Bila jenis berasosiasi secara positif maka akan menghasilkan hubungan spasial positif terhadap pasangannya (Barbour *et al.*, 1999). Jika satu pasangan didapatkan dalam sampling, maka kemungkinan besar akan ditemukan pasangan lainnya ada di dekatnya.

Kelas Gastropoda yang berasosiasi secara positif terdapat 4 pasangan yaitu *Cerithideacingulata-Rhizophora mucronata*, *Cerithideacingulata-Avicennia marina*, *Cerithidea cingulata-Sonneratia caseolaris*, *Batillaria zonalis -Rhizophora stylosa*. Kemudian terdapat 2 pasangan dari kelas gastropoda yang berasosiasi negatif yaitu *Cerithidea cingulata-Rhizophora stylosa*, *Cerithidea cingulata-Sonneratia alba*. Hasil penelitian ini sesuai dengan Kurniawan *et al.*, (2008) bahwa pasangan jenis yang memiliki frekuensi tinggi tidak selalu menghasilkan asosiasi positif tetapi dapat juga negatif. Oleh karena itu terdapat dua pasangan yang

berasosiasi secara negatif meskipun kehadirannya tinggi pada setiap plot. Satu pasangan dari kelas Bivalvia yang berasosiasi positif yaitu *Lutraria lutraria -Rhizophora mucronata*. Hal ini menandakan kedekatan dari kedua pasangan tersebut.

Parameter lingkungan pada lokasi penelitian

Hasil pengamatan parameter lingkungan pada kawasan mangrove pantai Cemara, menunjukkan bahwa nilai pH pada lokasi penelitian berkisar 5,4-5,9, nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 5,9 sedangkan nilai pH terendah di temukan pada stasiun 2 dan 3 itu terlihat pada beberapa plot yaitu 5,4. Suhu pada lokasi pengambilan data berkisar antara 27-29 °C, suhu terendah terdapat pada stasiun 2 yaitu 27 °C, sedangkan suhu tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan 3 yaitu 29 °C. Selanjutnya hasil pengukuran salinitas disetiap stasiun di peroleh pada kisaran 38 ‰ - 40 ‰ kisaran ini masih pada batas toleransi baik mangrove dan juga Makrofauna. Selain itu, pada lokasi penelitian jenis substrat yang di temukan yaitu berupa lumpur berpasir pada setiap stasiun yang diamati.

Tabel 10. Parameter lingkungan

Lokasi	St.	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Substrat
Cemara	1	5,6-5,7	28-29	38	Lumpur berpasir
	2	5,4-5,8	27-29	40	Lumpur berpasir
	3	5,4-5,9	28-29	39	Lumpur berpasir
Bagek kembar	1	5,6-5,8	28-29	38	Lumpur berpasir
	2	5,4-5,8	27-29	40	Lumpur berpasir
	3	5,7-7	28-29	40	Lumpur berpasir

Hasil pengamatan parameter lingkungan pada kawasan mangrove Bagek kembar, menunjukkan bahwa nilai pH pada lokasi penelitian berkisar 5,4-7, nilai pH tertinggi terdapat pada stasiun 3 dengan nilai 7 sedangkan nilai pH terendah di temukan pada stasiun 2 itu terlihat pada beberapa plot yaitu 5,4. Suhu pada lokasi pengambilan data berkisar antara 27-29 °C, suhu terendah terdapat pada stasiun 2 yaitu 27 °C, sedangkan suhu tertinggi terdapat pada stasiun 1 dan 3 yaitu 29 °C. Selanjutnya yaitu pengukuran salinitas disetiap stasiun di peroleh pada kisaran 38 ‰ -40 ‰ kisaran ini masih pada batas toleransi baik mangrove dan juga

Makrofauna. Selain itu, pada lokasi penelitian jenis substrat yang di temukan yaitu berupa lumpur berpasir pada setiap stasiun yang diamati. Pengukuran parameter lingkungan tidak bisa dilakukan hanya dengan sekali pengukuran akan tetapi harus dilakukan beberapa kali, hal ini bertujuan agar bisa membandingkan beberapa data pengukuran, sehingga dapat diketahui penyebab suatu keanekaragaman mangrove dan makrofauna bisa menjadi rendah.

Kesimpulan

Asosiasi antara Makrofauna dengan mangrove di pantai Cemara dari analisis yang dilakukan kelas gastropoda terdapat dua pasangan yaitu *Telescopium-Avicennia lanata*, *Terebralia sulcata* -*Avicennia lanata* sedangkan pada kelas Bivalvia *Anadara antiquata-Avicennia lanata*, *Anadara antiquata* -*Cerriops decandra*, *Gafrarium pectinatum-Avicennia lanata*. Selanjutnya Pada wilayah Bagek kembar makrofauna yang berasosiasi secara nyata yaitu pasangan *Cerithidae quadrata* -*Rhizophora mucronata*, *Cerithidae quadrata* -*Avicennia marina*, *Cerithidae quadrata* -*Rhizophora stylosa*, *Cerithidae quadrata* -*Sonneratia caseolaris*, *Cerithidae quadrata* - *Sonneratia alba*, *Batillaria zonalis* -*Rhizophora stylosa*, *Lutraria lutraria*- *Rhizophora mucronata*. Pasangan ini bearasosiasi secara Positif kecuali dua pasangan yaitu *Cerithideacingulata-Rhizophora stylosa* dengan *Cerithideacingulata-Sonneratia alba*

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Mataram, yang telah menjadi wadah serta telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

Referensi

- Aksornkoae, S. (1993). *Ecology and Management of Mangroves* (p. 176). Bangkok: IUCN Wetlands Programme
- Al Idrus A. (2014). *Mangrove Gili Sulat Lombok Timur*. Arga Puji Press. (Mataram, Lombok Indonesia) pp 216
- Arbi, U. Y. (2011). Struktur komunitas moluska di padang lamun perairan Pulau Talise, Sulawesi Utara. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 37(1), 71-89.
- Barbour, M. G., Burk, J. H., & Pitts, W. D. (1987). *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin. Cummings, Menlo Park, California. DOI: 10.4236/oalib.1109249
- Budiman, A. (1991). Penelaahan beberapa gatra ekologi moluska bakau Indonesia. *Disertasi. Universitas Indonesia, Jakarta*, 268
- Dewiyanti, I. (2004). Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) Serta Asosianya Pada Ekosistem Mangrove di Kawasan Pantai Ulee-Lheue, Banda Aceh, NAD. DOI: 10.1016/j.ecss.2009.04.022
- Fajri M dan Ngatiman. (2012). Analisis vegetasi dan asosiasi jenis pada habitat Parashorea malaanonan Merr. *Info Teknisi Dipterokarpa*. 2 (1): 13-23. URL: <https://docplayer.info/31677356Analisis-vegetasi-dan-assosiasi-jeni-pada-habitat-parashorea-malaanonanmerr-m-fajri-dan-ngatiman-balai-besar-penelitian-dipterokarpa-ringkasan.html>
- Ferianita Fahrul, M. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Pers.
- Greig-Smith, P. (1983). *Quantitative plant ecology* (Vol. 9). Univ of California Press. DOI: 10.4236/ojss.2017.711022
- Hilmi, E., Siregar, A. S., & Febryanni, L. (2015). Struktur komunitas, zonasi dan keanekaragaman hayati vegetasi mangrove di Segara Anakan Cilacap. *Omni-akuatika*, 11(2), 20-31. DOI: <http://dx.doi.org/10.20884/1.oa.2015.11.2.36>
- Hitalessy, R. B., Leksono, A. S., & Herawati, E. Y. (2015). Struktur komunitas dan asosiasi gastropoda dengan tumbuhan lamun di perairan Pesisir Lamongan Jawa Timur. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 6(1.) URL: <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/jiim/article/view/3751/2570>
- Isda, M. N. (2014). Distribusi Dan Kelimpahan Semaian Rhizophora Pada Zona Intertidal Di Ekosistem Mangrove Desa Jago-Jago Kabupaten Tapanuli Tengah. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 9. URL: <http://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFMIPA/article/view/3971/3862>
- Islami, M. M. (2013). Pengaruh suhu dan salinitas terhadap bivalvia. *Jurnal oseana*, 38(2), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v12i1.5031>
- Istomo, I., & Ghifary, S. (2021). Asosiasi Bakau (*Rhizophora apiculata* Blume.) dengan Jenis-Jenis Mangrove Lainnya di Pantai

- Bama Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Silviculture Tropika*, 12(3), 135-143. DOI: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.12.3.135-143>
- Kathiresan, K., Bingham, B.L. (2001). Biology of mangroves and mangroves ecosystems. *Adv. Mar. Biol.* 40, 84–251. URL: http://portal.nceas.ucsb.edu/working_group/valuation-of-coastal
- Koesoeniono. (1997). *Dasar-Dasar Biologi Umum Bagiab IV (Ekologi Perairan)*, (Bogor: Program Pasca Sarjana Jurusan Pengolahan Sumber Daya Alam dan Lingkungan)
- Kurniawan A, Undaharta N E, Pendit I M R. (2008). Asosiasi jenis pohon dominan di hutan dataran rendah Cagar Alam Tangkoko, Bitung, Sulawesi Utara. *Jurnal Biodiversitas* 09(03): 199-203. URL: http://karyatulis.perpustakaankrbali.com/index.php?p=show_detail&id=24
- Kusmana, C. (1995). Teknik pengukuran keanekaragaman tumbuhan. *Pelatihan Teknik Pengukuran dan Monitoring Biodiversity di Hutan Tropika Indonesia*. Bogor: Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Ludwig, J. A., Reynolds, J. F., Quartet, L., & Reynolds, J. F. (1988). *Statistical ecology: a primer in methods and computing* (Vol. 1). John Wiley & Sons. DOI: 10.4236/crcm.2022.118046
- Masni, A., & Darlian, L. (2016). Gastropoda dan bivalvia epifauna yang berasosiasi dengan mangrove di Desa Pulau Tambako Kecamatan Mataoleo Kabupaten Bombana. *Jurnal ampibi*, 1(1), 27-32. DOI: <http://dx.doi.org/10.36709/ampibi.v1i1.5023>
- Mueller-dombois, D. and H. Ellenberg. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*: John Wiley and sons, New York. DOI: 10.4236/ojmh.2012.21002
- Nontji A. (2007). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Penhaa-Lopes G, Bouillon P, and Mangion M. (2009). Population structure density and food source of *Terebralia polustris* (Potamididae: Gastropoda) in a Low Intertidal *Avicennia marina* mangrove Stand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 30: 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2009.04.022>
- Rangan, J. K. (2010). Inventarisasi gastropoda di lantai hutan mangrove desa rap-rap kabupaten minahasa selatan sulawesi utara. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(1), 63-66. DOI: <https://doi.org/10.35800/jpkt.6.1.2010.163>
- Reid, e. a. (2008). Mudwheleks and Mangroves: The Evolutionary History of an Ecological Association (Gastropoda: Potamididae). *Molecular reserve establishment. Conservation Letters*, 6(3), 180-191. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ympcv.2008.01.003>
- Riyandi, H., Zakaria, I. J., & Izmiarti, I. (2018). Diversitas Gastropoda pada Akar Mangrove di Pulau Sirandah, Padang, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 5(1), 34-40. URL: <http://jbioua.fmipa.unand.ac.id/index.php/jbioua/article/view/207>
- Safnowandi. (2015). Struktur Komunitas Mangrove di Teluk Poton Bako sebagai Buku Panduan untuk Pemantapan Konsep Ekosistem pada Guru Biologi SMA di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 2(1), 365-379. URL: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jiim/article/view/3751>
- Sutisna, U. (1981). Komposisi jenis pohon hutan bekas tebangan di Batulicin, Kalimantan selatan; deskripsi dan analisa=. https://books.google.co.id/books/about/Komposisi_jenis_pohon_hutan_bekas_tebangan.html?id=cyI0HQAACAAJ&redir_esc=y
- White, J. W., Botsford, L. W., Hastings, A., Baskett, M. L., Kaplan, D. M., & Barnett, L. A. (2013). Transient responses of fished populations to marine reserve establishment. *Conservation Letters*, 6(3), 180-191. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00295.x>
- Yonvitner, Wahyudin, Y., Mujio, & Trihandoyo, A. (2019). Biomasa Mangrove dan Biota Asosiasi di Kawasan Pesisir Kota

Bontang. *Jurnal Biologi Indonesia*, 15 (1):
123-130. DOI: 10.14203/jbi.v15i1.3771